



FACULDADE DE MEDICINA DE JUNDIAÍ

VESTIBULAR 2004

### **Prova de Conhecimentos Específicos**

#### INSTRUÇÕES

- Você está recebendo este Caderno contendo 25 questões e o Caderno de Respostas.
- Preencha, com seu nome e número da carteira, os espaços reservados para isso, nesta capa.
- Assine com caneta de tinta azul ou preta a capa do seu Caderno de Respostas, no local indicado.
- Responda a todas as questões.
- A duração da prova é de 4 horas.
- A saída do prédio será permitida somente quando transcorridas 2 horas do início da prova.

AGUARDE A ORDEM PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES

Nome do candidato \_\_\_\_\_

Número da carteira \_\_\_\_\_



## BIOLOGIA

01. Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa – desenvolveram inúmeras plantas imunes a doenças causadas por vírus. Para isso, introduziram um gene viral em cromossomos da planta. Esse gene codifica a proteína replicase.

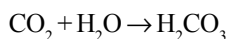
- Suponha que o vírus utilizado no experimento seja um retrovírus. O que deve ocorrer para que material genético desse vírus seja introduzido no cromossomo vegetal? Justifique.
- Qual a seqüência de eventos biológicos para a célula vegetal, geneticamente modificada, produzir a enzima replicase?

02. As moscas, popularmente conhecidas como sirfídeos, em sua fase larval, alimentam-se de pulgões, insetos que podem transmitir diversas viroses às plantas das quais se alimentam. Na fase adulta, as moscas são apreciadoras de néctar, pólen das flores e exudações açucaradas das plantas e dos próprios pulgões, que expelem excesso da seiva sugada das plantas. As formas adultas dessas moscas deixam um ovo por colônia de pulgões. Desse ovo nasce uma larva que chega a consumir cerca de 400 pulgões.

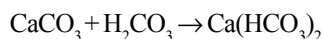
- Qual a associação entre:
  - pulgões e larvas de moscas;
  - pulgões e moscas adultas;
  - pulgões e plantas.
- Qual a função do tecido vegetal no qual o pulgão obtém seu alimento?

03. Considere as seguintes informações para responder aos itens a e b.

– O gás carbônico dissolve-se em água, formando ácido carbônico:



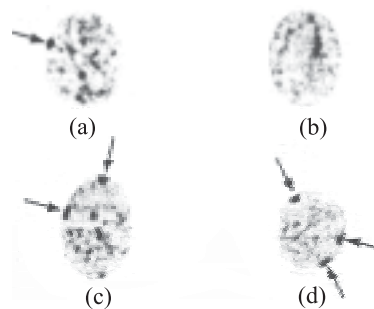
– O carbonato de cálcio,  $\text{CaCO}_3$ , presente nos ambientes aquáticos, reage com o ácido carbônico e forma bicarbonato de cálcio, que é solúvel em água:



Assim, a quantidade de carbonato de cálcio que pode ser dissolvida, sob a forma de bicarbonato de cálcio, depende da quantidade de  $\text{CO}_2$  dissolvida na água do mar. Além disso, a concentração desse gás é maior em mares frios, aumentando, portanto, a quantidade de bicarbonato na água.

- Sabe-se que o exoesqueleto dos corais é formado, basicamente, por carbonato de cálcio. Por que esses organismos somente são encontrados em mares tropicais?
- Estudos recentes mostram que o desmatamento tem causado aumento da concentração de  $\text{CO}_2$ . De que maneira essa ação pode afetar as populações de corais?

04. As figuras a, b, c e d apresentam núcleos de células da mucosa bucal, mostrando a cromatina sexual ou corpúsculos de Barr (seta).



- Em que fase do ciclo celular essas células se encontram? Justifique.
- Qual(is) da(s) figura(s) representa(am) uma mulher normal? Justifique.

05. Estudo realizado com trabalhadores de indústrias de vidro, mineração, cerâmicas, marmorarias, expostos à sílica ( $\text{SiO}_2$ ), constatou a ocorrência de silicose em 42% dos indivíduos pesquisados. Essa doença resulta da ação das partículas de sílica, também conhecidas como “pó de rocha”, no tecido pulmonar. Quando inaladas, essas partículas são englobadas pelos macrófagos presentes na região onde ocorrem as trocas gasosas e muitas dessas células morrem. Liberação do conteúdo celular dos macrófagos mortos ocasiona lesões no tecido pulmonar, perda gradativa das funções respiratórias e necessidade constante de reposição das células alveolares danificadas.

- Por que a liberação do conteúdo celular pelo macrófago resulta em lesão do tecido pulmonar?
- Sabe-se que a doença pode provocar câncer pulmonar. Com base nas informações do texto, explique o que poderia desencadear esse processo?

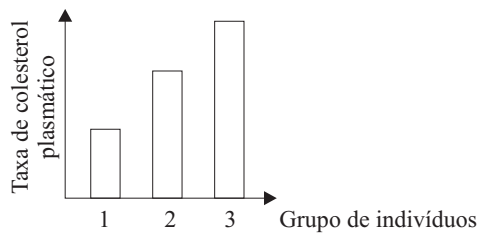
06. As plantas leguminosas, com ampla diversidade de espécies, são, freqüentemente, utilizadas na reabilitação de áreas degradadas, devido à capacidade de associação com microorganismos.

- De que maneira essa associação beneficia o solo?
- Muitas leguminosas são também micorrízicas, aspecto benéfico para a própria planta. Justifique esse benefício.

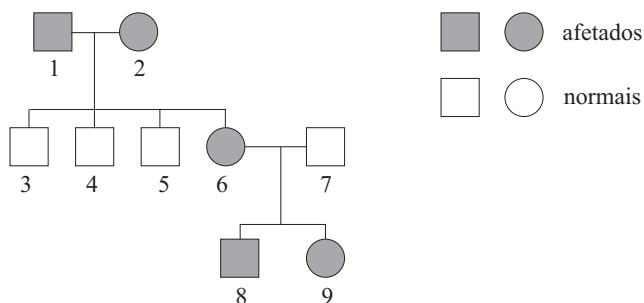
07. O Quênia planeja inaugurar a primeira fábrica da África destinada à produção de pesticidas bacterianos contra a malária, uma das doenças que mais matam naquele continente. A fábrica produzirá entre sete e oito toneladas anuais do bacilo *Thuringensis israelenses* (Bti). Esse pesticida, jogado sobre a água e plantas que acumulam água, é letal para o mosquito anófeles, transmissor da doença, pois interrompe o ciclo de vida desse inseto. No Brasil, onde a malária é endêmica em algumas regiões, a utilização do Bti está sendo proposta para o controle do *Aedes aegypti*.

- Em que fase do ciclo de vida desses mosquitos deve atuar o pesticida bacteriano? Justifique.
- Explique, justificando adequadamente, se o uso do Bti pode causar algum desequilíbrio ecológico.

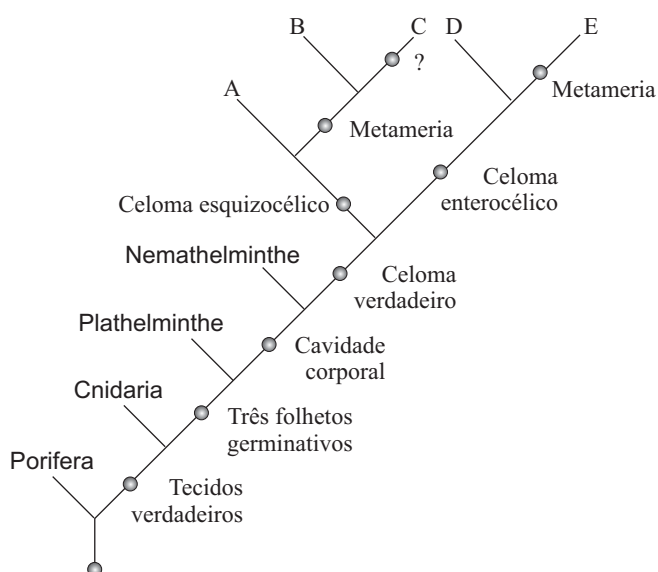
08. A hipercolesterolemia familiar é uma doença genética que provoca elevação do colesterol plasmático transportado pela proteína LDL. Dosagem de colesterol plasmático realizada em 3 grupos de indivíduos (1, 2 e 3) é apresentada pelo gráfico a seguir:



O heredograma, a seguir, apresenta uma família em que ocorre a doença



- a) Um estudante analisou o heredograma e concluiu que a doença é recessiva, ligada ao sexo. Explique se essa conclusão está ou não correta e justifique sua resposta.
- b) Qual o possível genótipo dos indivíduos dos grupos 1, 2 e 3?
09. Existe uma diferença na formação da mesoderme que permite reconhecer duas linhas evolutivas entre os animais: uma que reúne cordados e equinodermos e outra que reúne outros invertebrados, conforme o cladograma representado.



- a) Que filos podem substituir, corretamente, as letras A, B, C, D e E?
- b) Cite duas características morfológicas externas que caracterizam o filo C, representadas pelo ponto de interrogação.

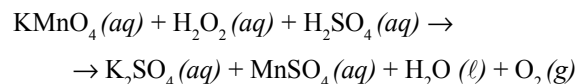
10. A maior parte do carvão mineral, utilizado atualmente como combustível, formou-se a partir de restos primitivos de plantas terrestres, há 300 milhões de anos, no período Carbonífero. Dentre os dois grupos principais que contribuíram para a formação do carvão, um era formado por plantas vasculares sem sementes e o outro era constituído por plantas vasculares com sementes, mas sem frutos.

- a) Exemplifique, através de plantas atuais, representantes dos dois grupos de plantas.
- b) As plantas citadas representam os primeiros grupos adaptados ao ambiente terrestre. Cite duas características principais que permitiram a essas plantas viverem nesse ambiente.

## QUÍMICA

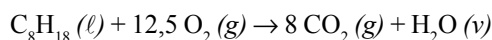
11. Em um laboratório de química, um professor transferiu para um recipiente (I) soluções de permanganato de potássio, ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio (água oxigenada). Em seguida, em outro recipiente (II), o professor colocou água destilada e adicionou uma pastilha efervescente. Nas duas reações, houve desprendimento de gás. Durante a liberação de gás, foi introduzido um palito em brasa dentro de cada recipiente, sem tocar na solução. Um dos palitos em brasa apagou e o outro ficou com uma chama intensa. A pastilha efervescente, além de outras substâncias, contém bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) e ácidos orgânicos.

- a) Correlacione os recipientes com os testes dos palitos em brasa. Justifique.
- b) Copie, no Caderno de Respostas, a equação da reação ocorrida no recipiente I.



Faça o balanceamento da equação e identifique o agente oxidante. Explique por que esse agente é oxidante.

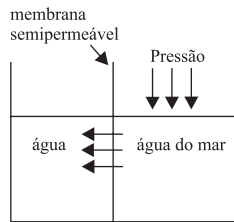
12. Nos motores a explosão, usados pelos automóveis, a gasolina (composição média  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  e massa molar 114 g/mol) pode sofrer combustão completa ou incompleta de acordo com as seguintes equações:



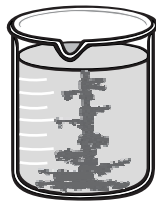
Considere as massas molares, em g/mol, H = 1, C = 12 e O = 16 e o volume de 1 mol de um gás, 22,4 L, nas CNTP.

- a) Calcule a massa necessária de gasolina para produzir gases menos tóxicos quando 1 120 L de  $\text{O}_2$  são consumidos na combustão.
- b) O limite máximo permitido de CO no ar é de 35 ppm. Um carro em funcionamento durante um certo período, numa garagem fechada contendo 80 m<sup>3</sup> de ar, consumiu 5,7 g de gasolina. Considerando a combustão incompleta da gasolina, verifique se o teor de CO no ar está abaixo do limite máximo permitido.

13. A demanda do ser humano por água doce é cada vez maior, e sua disponibilidade é limitada. Assim, uma solução possível para esse problema é a dessalinização da água do mar, já utilizada em alguns locais que sofrem com escassez de água. Vários processos podem ser usados para fazer essa dessalinização, um deles é baseado na osmose reversa. A osmose reversa ocorre quando se mantém a solução mais concentrada sob pressão, de modo a forçar a passagem do solvente no sentido inverso ao que seria espontâneo, como esquematiza a figura.



- a) Explique o que é pressão osmótica.
- b) Que relação entre a pressão osmótica e a pressão exercida sobre a água do mar é necessária para garantir a ocorrência da osmose reversa? Explique.
14. Uma experiência esteticamente interessante é a formação da “árvore de metais” (figura), que consiste em mergulhar um fio de metal, enrolado de forma decorativa, em uma solução aquosa de um sal de outro metal, de modo a produzir deposição do metal em solução sobre o fio, criando efeitos semelhantes a uma árvore.

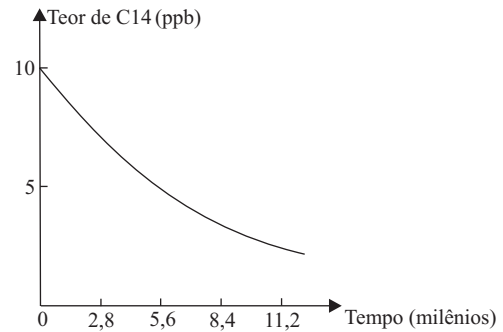


Dados:

	Potenciais padrão de redução, a 25°C (V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0,76
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,74
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,44
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	-0,13
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,34
$Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$	+0,80

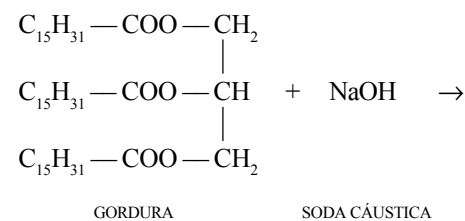
- a) Dispondo-se do fio de ferro e de soluções aquosas de  $Cu(NO_3)_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Cr(NO_3)_3$  e  $Zn(NO_3)_2$ , quais soluções são viáveis para fazer a “árvore de metais”? Justifique.
- b) Dispondo de barras de Cu, Zn, Ag e Pb e das soluções aquosas de  $CuSO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $AgNO_3$ ,  $Pb(NO_3)_2$ , além de outros materiais necessários para a montagem de pilhas, determine qual associação desses metais produz a pilha com maior diferença de potencial (ddp). Justifique. Calcule a ddp e escreva a equação global dessa pilha.

15. No gás carbônico atmosférico, encontra-se o isótopo radioativo de carbono  $^{14}C$  em concentração de 10 ppb (partes por bilhão). Essa proporção permanece praticamente constante ao longo do tempo porque embora o  $^{14}C$  decaia para  $^{14}N$ , o bombardeio da atmosfera por raios cósmicos repõe o  $^{14}C$  atmosférico. Isso significa que a proporção do  $^{14}C$  incorporado aos tecidos vegetais através da fotossíntese, e transferida na cadeia alimentar aos animais, é sempre a mesma enquanto eles estão vivos, independentemente da época: 10 ppb. Graças a esse fato, é possível datar materiais de origem animal ou vegetal que contenham carbono, pois o teor de  $^{14}C$  diminui após a morte, conforme a meia-vida desse isótopo, a partir de um valor inicial conhecido. Esse é o famoso método de datação por carbono 14.



- a) Que partícula é emitida na desintegração do carbono 14? Escreva a reação nuclear balanceada que descreve a reação.
- b) Recentemente, um arqueólogo encontrou no norte do Chile alguns artefatos que ele supôs terem sua origem na cultura Tiwanaku, que floresceu entre os séculos V e X d.C. A análise posterior dos fragmentos de tecido que envolviam os artefatos revelou que eles continham cerca de 70% do teor de carbono 14 que seria esperado em tecido novo do mesmo tipo. Baseado no gráfico de decaimento do carbono 14, determine se a suposição do arqueólogo estava correta. Explique.
16. Há muitos anos, principalmente em pequenas cidades do interior, era razoavelmente comum a produção de sabão em residências a partir de gordura e soda cáustica.

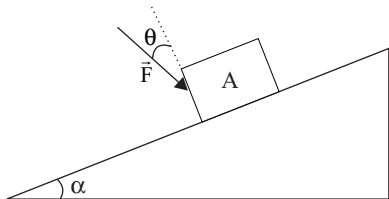
- a) Copie, no Caderno de Respostas, a equação de saponificação. Complete a equação e a balanceie.



- b) Como o sabão age na remoção de gorduras?

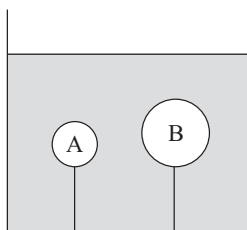
## FÍSICA

17. O bloco A, de massa 60,0 kg, está em equilíbrio sobre uma rampa, cujo atrito é desprezível, por ação de uma força  $\vec{F}$ . As medidas das amplitudes dos ângulos  $\alpha$  e  $\theta$  são, respectivamente,  $37^\circ$  e  $27^\circ$ .



**Dados:**  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\text{sen } \alpha = 0,60$ ;  $\text{cos } \alpha = 0,80$ ;  $\text{sen } \theta = 0,45$ ;  $\text{cos } \theta = 0,90$

- a) Calcule a intensidade da força  $\vec{F}$ .
- b) Calcule a intensidade da força de reação normal exercida pela superfície de apoio sobre o bloco A.
18. Duas esferas, A e B, de mesmo material, com volumes  $50,0 \text{ cm}^3$  e  $100,0 \text{ cm}^3$ , respectivamente, estão presas ao fundo do recipiente por fios inextensíveis e de massas desprezíveis. A densidade do líquido é  $0,9 \text{ g/cm}^3$  e a densidade do material de que são feitas as esferas é  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

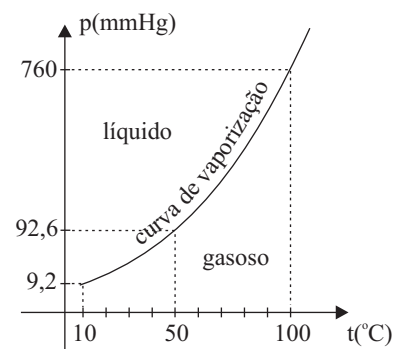


Desprezando-se possíveis variações de volume das esferas, liberando-as dos fios que as prendem, calcule:

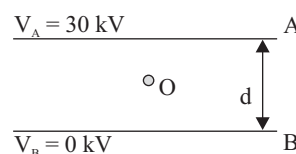
- a) o valor, em  $\text{m/s}^2$ , da aceleração das esferas no início de seus movimentos. Despreze as forças resistivas.
- b) o volume imerso de cada esfera ao atingirem as posições de equilíbrio estático.
19. No camarim, uma atriz, para se maquiar, utiliza um espelho esférico côncavo que aumenta em duas vezes a imagem do seu rosto, quando ela se posiciona a 7 cm do espelho.
- a) Calcule o raio de curvatura desse espelho.
- b) Faça um esquema do espelho, posicionando, sobre o eixo principal, o objeto (rosto da atriz), sua imagem, o centro de curvatura, o foco principal e o vértice do espelho.

20. A tabela e o gráfico apresentam valores da temperatura de ebulição da água sob diferentes pressões.

p (mmHg)	t (°C)
6,5	5
9,2	10
92,6	50
760	100
11 650	200
132 700	350



- a) Explique se é possível ter água em estado líquido à temperatura acima de  $100^\circ\text{C}$ .
- b) Explique de que forma a pressão atmosférica local interfere no ponto de ebulição da água.
21. Colocam-se, no vácuo, duas placas condutoras paralelas e horizontais, A e B, à distância  $d = 2,00 \text{ cm}$  uma da outra. Estabelece-se entre elas uma diferença de potencial elétrico de  $30,0 \text{ kV}$ , ficando a placa B ao potencial zero. Uma partícula de massa  $1,44 \times 10^{-13} \text{ kg}$  e carga  $q$  está em equilíbrio estático no ponto O entre as placas.



**Dado:**  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) Determine o campo elétrico, suposto uniforme, na região entre as placas.
- b) Calcule o módulo da carga elétrica  $q$  da partícula.

## RASCUNHO

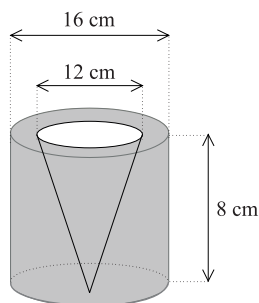
22. Em um lote de 100 canetas esferográficas, 22 apresentaram defeito. Escolhendo-se aleatoriamente, e sem reposição, 3 canetas desse lote, determine a probabilidade de:

- a) todas as canetas escolhidas serem defeituosas;
- b) pelo menos uma das canetas escolhidas ser perfeita.

23. Uma reta  $s$  passa pelos pontos  $(2, 4)$  e  $(1, 7)$  e uma circunferência  $\lambda$  tem equação  $x^2 + y^2 = 16$ .

- a) Determine a equação da reta  $s$ .
- b) Determine as equações das retas paralelas a  $s$  e tangentes à circunferência  $\lambda$ .

24. Um artesão quer construir um vaso cilíndrico de madeira maciça. Esta peça possui uma fenda cônica para acomodar arranjos de flores.



(Figura fora de escala)

Considere:  $\pi = 3$

- a) Calcule o volume de madeira, em  $\text{cm}^3$ , do vaso com as dimensões mostradas na figura.
- b) Para que o líquido não estrague a madeira, esse vaso será revestido, por dentro e por fora, com uma película que o impermeabilizará. Determine, em  $\text{cm}^2$ , a quantidade mínima de material necessária para o revestimento.

25. Considere a matriz  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ .

- a) Determine a matriz  $A - B$ , sabendo-se que  $B = (b_{ij})_{2 \times 2}$ ,  $b_{ij} = 2i - j$ .

- b) Resolva a equação  $\begin{vmatrix} \log_4 x & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ \log_4 x & -1 & \log_4 x \end{vmatrix} = \det A - 6$ .

